

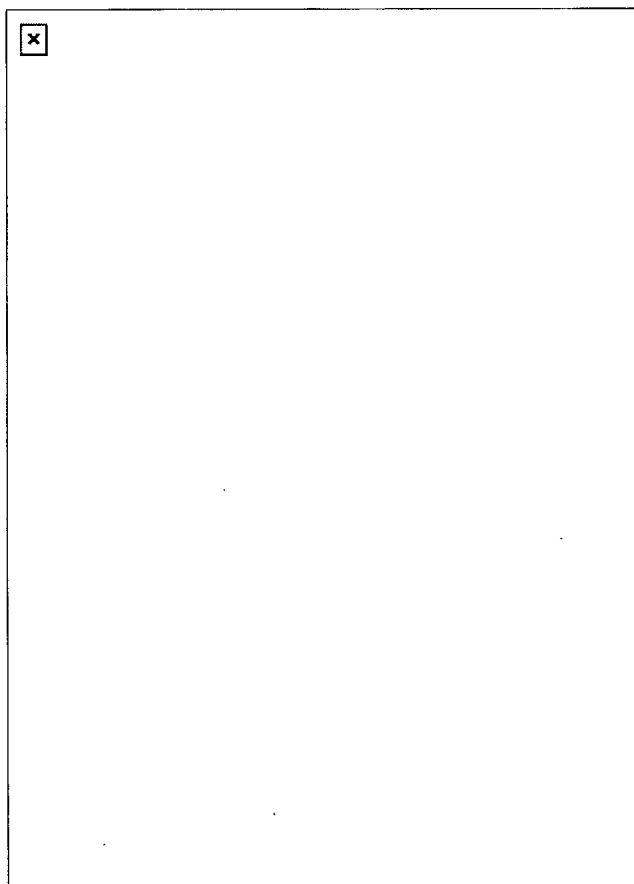
DEVICE FOR INSPECTING SOLDERED OBJECT FOR APPEARANCE

Patent number: JP11031880
Publication date: 1999-02-02
Inventor: KOBAYASHI KOICHI; MISHIRO KATSUYOSHI
Applicant: IWAKI ELECTRON CORP LTD
Classification:
- **international:** H05K3/34; B23K1/00; G01N21/88
- **european:**
Application number: JP19970186920 19970711
Priority number(s):

Abstract of JP11031880

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the discriminating accuracy of a device for inspecting solder fillets for appearance by simplifying the discriminating algorithm of the device, by making the shapes of reflected light patterns on the surfaces of the solder fillets nearly equal to each other by optimumly changing the projecting angle of semispheric annular light upon an object to be inspected, by changing the number of simultaneously turning-on steps of the annular light in accordance with the mirror surface/semi-gloss of the solder fillets.

SOLUTION: Illumination 2 is performed so that the widths of solder fillets may become nearly constant when the images of the solder fillets are picked up with an image pickup device 1, by switching the number of turning-on steps of the illumination 2 in accordance with the kind (gloss/semi-gloss) of solder, in such a way that the number of turning-on steps is set at two steps when the solder has gloss or one step when the solder has semi-gloss. Regardless of that the surfaces of the solder fillets have gloss or semi-gloss, the images of reflected light patterns having nearly fixed widths are picked up with an image pickup device 1. Based on the images of the reflected light patterns having nearly fixed widths, an inspection algorithm which simplifies fitness inspections and fillet shape inspections can be executed and, in addition, the accuracy of the inspections can be improved. Moreover, the discriminating accuracy can be improved by preventing the occurrence of halations and diffuse reflection noise.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-31880

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 5 K 3/34

B 2 3 K 1/00

G 0 1 N 21/88

識別記号

5 1 2

F I

H 0 5 K 3/34

B 2 3 K 1/00

G 0 1 N 21/88

5 1 2 B

A

F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-186920

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月11日

(71) 出願人 390022792

いわき電子株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 小林 剛一

東京都港区新橋5丁目36番11号 いわき電子株式会社内

(72) 発明者 御代 勝善

東京都港区新橋5丁目36番11号 いわき電子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 守弘

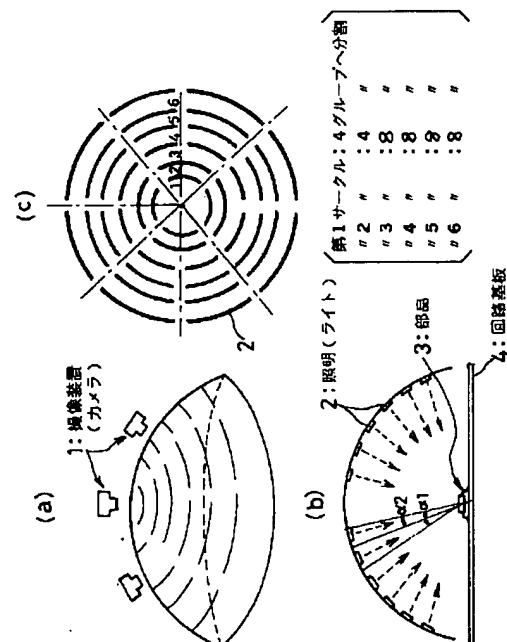
(54) 【発明の名称】 半田付け外観検査装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、半田付けした被検査物を照明して撮像装置で撮影し半田付けの良否を検査する半田付け外観検査装置に関し、半田表面の光沢／半光沢に応じて半球状リングライトを同時に点灯する段数を可変し被検査物を照射する角度を最適に可変して半田表面上にできる反射光パターンの形状をほぼ同じになるようにし、半田表面の光沢（鏡面）や半光沢に依存しないようにして、判別アルゴリズムを簡略化し判別精度を向上、更にハレーションや乱反射ノイズを防止して判別精度の向上を図ることを目的とする。

【解決手段】 半球上にリング状であって複数に分割したライトについて当該半球の天頂近傍から半球の下辺まで複数段配置した半球状リングライトと、この半球状リングライトを同時に点灯する段数を可変して被検査物を照射する角度を半田表面の光沢度に応じて切り替えて照明する手段と、この手段によって切り替えられたリングライトを使って照明された被検査物を撮影する半球状リングライトの天頂あるいは半球状の任意のサイドに配置した撮像装置とを備えるように構成する。

本発明の実施例構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】半田付けした被検査物を照明して撮像装置で撮影し半田付けの良否を検査する半田付け外観検査装置において、

半球上にリング状であって複数に分割したライトについて当該半球の天頂近傍から半球の下辺まで複数段配置した半球状リングライトと、

この半球状リングライトを同時に点灯する段数を可変して被検査物を照射する角度 α を半田表面の光沢度に応じて切り替えて照明する手段と、

この手段によって切り替えられたリングライトを使って照明された被検査物を撮影する上記半球状リングライトの天頂あるいは半球状の任意のサイドに配置した撮像装置とを備えたことを特徴とする半田付け外観検査装置。

【請求項2】上記任意のサイドに撮像装置を配置したときにその対面する分割したリングライトを消灯して被検査物のハレーションを防止したことを特徴とする請求項1記載の半田付け外観検査装置。

【請求項3】上記半球の天頂近傍から半球の下辺まで複数段配置した半球状リングライトについて、同時に点灯する段数を可変して被検査物を照射する角度 α を調整した状態で、トップ、ミドル、ボトムに切り替えて被検査物を照明し、半田表面上にできる反射光パターンの形状およびその連続性を検査することを特徴とする請求項1記載あるいは請求項2記載の半田付け外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半田付けした被検査物を照明して撮像装置で撮影し半田付けの良否を検査する半田付け外観検査装置であって、プリント回路基板上に実装された電子部品等の半田付け部の状態を検査する半田付け外観検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、プリント回路基板上に実装された電子部品等の半田付け部の状態を検査する半田付け外観検査装置は、図9に示すように、被検査物の上方に半球状（ドーム状）に配置した複数段のリング状のライトによって当該被検査物を照射し、真上あるいは斜め上方に配置した撮像装置（カメラ）によって撮影し、被検査物の半田付け部の画像をもとに半田付けの良否を検査していた。以下図9の従来の構成および半田付け検査について簡単に説明する。

【0003】図9の（a）は、半球状の複数段のライトの段をオーバーラップさせて被検査物を照明する場合の構成例を示す。図9の（a-1）は、半球状の複数段のライトの段をオーバーラップさせている様子を示す。撮像装置（カメラ）は、真上あるいは斜め上方に配置して被検査物を撮影する。

【0004】図9の（a-2）は、半球状の複数段のライトの段をオーバーラップさせている様子を示す。照明

は、トップ照明、ミドル照明、およびボトム照明の3種類の方向から被検査物を照射する。部品は回路基板上に配置されそのリードピンが半田付けされたものである。

【0005】図9の（b）は、半球状の複数段のライトの段を分離して被検査物を照明する場合の構成例を示す。図9の（b-1）は、半球状の複数段のライトの段を分離している様子を示す。撮像装置（カメラ）は、真上あるいは図示しないが斜め上方に配置して被検査物を撮影する。

【0006】図9の（b-2）は、半球状の複数段のライトの段を分離している様子を示す。照明は、トップ照明、ミドル照明、およびボトム照明の3種類の方向から被検査物を照射する。部品は回路基板上に配置されそのリードピンが半田付けされたものである。

【0007】図9の（c）は、半田表面の反射光パターンの説明図を示す。図9の（c-1）は、被検査物である部品のリードピンを回路基板のパッドに半田付けした様子を示す。斜線の部分が半田付けした部分であって、検査対象である。

【0008】図9の（c-2）は、図9の（a-2）あるいは（b-2）のいずれかの固定した状態で撮像装置で図9の（c-1）の半田フィレットの部分を撮影した反射光パターンの画像である。図示のような形状は正常に半田付けされたときのフィレット部の画像である。

【0009】図9の（c-3）は、図9の（c-1）の半田フィレットの部分が鏡面半田（半田の表面が鏡面状態）であったときに撮像装置で撮影した半田表面の反射光パターンであって、ほどよい幅を持ち、正常の半田付けされていると検査されるものである。

【0010】一方、図9の（c-4）は、図9の（c-3）と同一の照明を使用したときに、半光沢半田（半田の表面が半光沢状態）であったときの撮像装置で撮影した半田表面の反射光パターンであって、これは、図9の（c-3）と同一形状の半田フィレット部分を照明し撮影しているにもかかわらず、半田の表面が半光沢状態であるために、図9の（c-3）の半田表面の反射光パターンに比べ、非常に広い反射光パターン幅が撮影され、正常の半田付け状態（半田フィレット）であるにもかかわらず、正常に半田付けされているとは検査できないものであり、これを正常と検査するために複雑なアルゴリズムを用いてソフト的に判定する必要が生じてしまっていた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の図9の（a）あるいは（b）のようにトップ照明、ミドル照明、ボトム照明に順次切り替えて被検査物を照明し、回路基板上の被検査物の半田付け部を照明してそのときの画像を撮像装置で撮影し、半田フィレット部の形状をもとに半田付けが良好／不良を判断していたのでは、正常に半田付けされていても半田フィレットの表面

が鏡面あるいは半光沢の差によって図9の(c-3)あるいは(c-4)のように変化してしまい、撮像装置で撮影した後の画像をもとに検査するアルゴリズムが複雑となってしまうと共に、判別(検査)精度を良好に保ち難いという問題が発生した。

【0012】本発明は、これらの問題を解決するため、半田フィレットの光沢／半光沢に応じて半球状リングライトを同時に点灯する段数を可変し被検査物を照射する角度を最適に可変して半田表面上にできる反射光パターンの形状をほぼ同じになるようにし、半田フィレット表面の鏡面や半光沢に依存しないようにして、判別アルゴリズムを簡略化し判別精度を向上、更にハレーションや乱反射ノイズを防止して判別精度の向上を図ることを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】図1を参照して課題を解決するための手段を説明する。図1において、撮像装置(カメラ)1は、照明2によって照明された部品3の半田フィレットの部分の画像を撮影するものである。

【0014】照明(ライト)2は、リングライトであり、複数に分割したライトについて半球の天頂近傍から半球の下辺まで複数段配置した半球状リングライトであり、半球状リングライトを同時に点灯する段数を可変して被検査物を照射する大きい角度 $\alpha 1$ あるいは小さい角度 $\alpha 2$ とになるように半田フィレット表面の光沢・非光沢に対応して切り替えて照明するものである。

【0015】次に、動作を説明する。照明2である半球状リングライトを同時に点灯する段数を可変して被検査物を照射する大きい角度 $\alpha 1$ あるいは小さい角度 $\alpha 2$ とになるように半田フィレットの光沢・非光沢に対応して切り替え、この切り替えたときの半球状ライトを用いて照明した被検査物(部品3)を真上あるいは斜め上に配置した撮像装置1で撮影し、半田付け部の半田表面上にできる反射光パターンの幅が当該半田フィレットの表面が光沢あるいは半光沢に関係なく、ほぼ同じ幅にした画像を使用して半田付けの検査を行うようにしている。

【0016】この際、撮像装置1は半球状リングライトを使って照明した被検査物(部品3)を撮影する半球状リングライトの天頂あるいは半球状の任意のサイドに配置するようにしている。

【0017】また、任意のサイドに撮像装置1を配置したときにその対面する分割したリングライトを消灯して被検査物のハレーションを防止するようにしている。また、半球の天頂近傍から半球の下辺まで複数段配置した半球状リングライトについて、同時に点灯する段数を可変して被検査物を照射する大きい角度 $\alpha 1$ あるいは小さい角度 $\alpha 2$ のもとで、トップ、ミドル、ボトムに切り替えて被検査物を照明し、半田表面上にできる反射光パターンの形状およびその連続性を検査するようにしている。

【0018】従って、半田フィレットの鏡面／半光沢に応じて半球状リングライト(照明2)を同時に点灯する段数を可変し被検査物(部品3)を照射する角度を最適に可変して半田表面上の反射光パターンの形状をほぼ同じになるようにすることにより、半田フィレット表面の鏡面や半光沢に依存しないようにして、判別アルゴリズムを簡略化し判別精度を向上、更にハレーションや乱反射ノイズを防止して判別精度の向上を図ることが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、図1から図8を用いて本発明の実施の形態および動作を順次詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明の実施例構成図を示す。図1の(a)は、半球上にリングライトおよび撮像装置を配置した様子の斜視図を示す。

【0021】図1の(a)において、撮像装置(カメラ)1は、半球の天頂あるいは斜め上方に配置し、半球の下の面のほぼ中央に配置した回路基板4上の部品の半田付け部分を撮影するものである。

【0022】図1の(b)は、半球の側面断面図を示す。照明(ライト)2は、図示のように、角度 $\alpha 1$ と角度 $\alpha 2$ のもとで部品3を照射するように切り替え可能としたものである。

【0023】図1の(c)は、上面から照明2の配置を見た模式図を示す。照明2は、右下に記載したように、6段の各段を図示の下記のように分割し、全体で40グループに分割している。

【0024】

第1サークル：4グループに分割

第2サークル：4グループに分割

第3サークル：8グループに分割

第4サークル：8グループに分割

第5サークル：8グループに分割

第6サークル：8グループに分割

以上のように、半球上に天頂から半球の下辺までを6段に分割して第1サークルないし第6サークルとし、各サークルは上記のように第1サークルと第2サークルは4グループに分割し、第3ないし第6サークルは8グループにそれぞれ分割している。

【0025】次に、図2のフローチャートに示す手順に従い、図1の構成の動作を詳細に説明する。図2は、本発明の動作説明フローチャートを示す。

【0026】図2において、S1は、半田の種類を判別する。これは、部品3のリードピンを半田付けした半田の種類が光沢(鏡面)か半光沢のいずれかの種類か判別する。光沢の場合には、S2でTOP2本、MID2本、BOT2本でそれぞれ照明して撮影する。これは、半田フィレットが光沢(鏡面)の種類と判明したので、既述した図1の(c)の照明2のうちの、TOP2本(第1サークルと第2サークルの2本)

MID 2本(第3サークルと第4サークルの2本)
BOT 2本(第5サークルと第6サークルの2本)
のそれぞれの照明で部品3を撮像装置1を用いてそれぞれ撮影する。そして、S4に進む。一方、S1で半光沢と判別された場合には、S3でTOP 1本、MID 1本、BOT 1本でそれぞれ照明して撮影する。これは、半田フィレットが半光沢の種類と判明したので、既述した図1の(c)の照明2のうちの、
TOP 1本(第1サークルあるいは第2サークルの1本)
MID 1本(第3サークルあるいは第4サークルの1本)
BOT 1本(第5サークルあるいは第6サークルの1本)
のそれぞれの照明で部品3を撮像装置1を用いてそれぞれ撮影する。そして、S4に進む。

【0027】S4は、なじみ検査する。これは、後述する図3に示すように、S2あるいはS3で撮影した画像をもとに半田がよくなじんでいるか検査する。S5は、フィレットの形状を検査する。これは、後述する図4に示すように、半田フィレットの形状をもとに十分な半田が行き渡って良好に半田付けされているか否かを判別する。

【0028】以上のように、半田の種類(光沢/非光沢の種類)に応じて図1の(c)の照明2の段数を光沢の場合に2段、半光沢の場合に1段に切り替えて撮像装置1で撮影したときの半田フィレットの幅がほぼ一定になるように照明2を行い、当該半田表面が光沢あるいは半光沢のいずれであってもほぼ一定の幅の反射光パターンの画像を撮像装置1で撮影し、このほぼ一定の幅の反射光パターンの画像をもとになじみ検査、およびフィレット形状検査を簡略化した検査アルゴリズムで実行でき、しかも検査の精度を高めることが可能となる。

【0029】図3は、本発明のなじみ検査の説明図を示す。なお、図3は被検査物としてチップ部品の電極部を例に説明する。図3の(a)は、チップ部品の電極部と回路基板上のパッドに半田が充分になじんだ様子を示す。図中の①の部分が半田がパッドになじんだ部分である。

【0030】図3の(b)は、半田が回路基板上のパッドになじんでいない様子を示す。図中の②の部分が半田がパッドになじんでいない部分である。図3の(c)は、部品3の電極部を回路基板4上のパッドに半田付けした半田表面の反射光パターン(斜線部)の幅が狭い場合の画像例を示す。

【0031】図3の(c-1)は、図3の(a)の充分になじんだ半田フィレットのT(TOP画像)およびM(MID画像)を示す。この場合には、半田フィレットがなじんだ図3の(a)の①であるので、Tの反射光パターンの左端とMの反射光パターンの右端とがつなが

り、TとMの各反射光パターンが連続しており、すきまがなく、半田フィレットがパッドに充分なじんでいると検査できる。

【0032】図3の(c-2)は、図3の(b)のなじんでいない半田フィレットのT(TOP画像)およびM(MID画像)を示す。この場合には、半田フィレットがなじんでいない図3の(b)の②であるので、Tの反射光パターンの左端とMの反射光パターンの右端とがつながらず、すきまがあり、半田フィレットがパッドになじんでいないと検査できる。

【0033】以上の図3の(c)の照明2の幅が狭い場合には、図3の(c-1)、(c-2)を用いて説明したように、半田付け部の反射光パターンのT画像とM画像をもとになじみの有無の検査を容易にすることが可能となる。

【0034】図3の(d)は、部品3の電極部を回路基板4上のパッドに半田付けした半田表面の反射光パターン(斜線部)の幅が広い場合の画像例を示す。図3の(d-1)は、図3の(a)の充分になじんだ半田フィレットのT(TOP画像)およびM(MID画像)を示す。この場合には、半田フィレットがなじんだ図3の(a)の①であるので、Tの反射光パターンの左端とMの反射光パターンの右端とがつながり、TとMの各反射光パターンが連続しており、すきまがなく、半田フィレットがパッドに充分なじんでいると検査できる。

【0035】図3の(d-2)は、図3の(b)のなじんでいない半田フィレットのT(TOP画像)およびM(MID画像)を示す。この場合には、半田フィレットがなじんでいない図3の(b)の②であるので、Tの反射光パターンの左端とMの反射光パターンの右端とがつながらず、すきまがあるべきであるが、図示のように半田フィレットの幅が広すぎて切れの検出が不可となり、半田フィレットがパッドになじんでいないと検査できなかった場合である。この場合には、既述した図2で半光沢と判断し、照明2の幅(照射する角度)を狭く(例えばTOP 2本から1本、MID 2本から1本、BOT 2本から1本にして狭く)することにより、既述したように半田表面の反射光パターンの幅を狭く(図3の(c)の幅とほぼ等しく)し、図3の(c)に示すような画像が得られるようにして、正確になじみを検査できるようにする。

【0036】以上の図3の(d)の照明2の幅が広い場合には、図3の(d-1)、(d-2)を用いて説明したように、半田付け部の反射光パターンのT画像とM画像(更にB画像)をもとになじみの有無を正確に検査できないので、図3の(c)のように照明2の幅(照射する角度)を狭くして反射光パターンの幅を狭くすることにより正確になじみが検査できるようにする。

【0037】図4は、本発明のフィレット形状検査の説明図を示す。ここで、

T: TOP画像(TOPの照明を用いて撮像装置1で撮影した半田フィレット部の反射光パターン画像)

M: MID画像(MIDの照明を用いて撮像装置1で撮影した半田フィレット部の反射光パターン画像)

B: BOT画像(BOTの照明を用いて撮像装置1で撮影した半田フィレット部の反射光パターン画像)をそれぞれ表す。

【0038】図4の(a)は、TOP、MID、BOTの照明2の幅が広い場合(TOPが2本、MIDが2本、BOTが2本の広い場合)を示す。この場合には、反射光パターン(斜線部)の幅が図示のようになり、その重心を求める場合に反射光パターンの幅が広いために精度が劣化し、既述した図2のフィレット形状検査で判別精度が低下してしまう。

【0039】図4の(b)は、TOP、MID、BOTの照明2の幅が狭い場合(TOPが1本、MIDが1本、BOTが1本の狭い場合)を示す。この場合には、反射光パターン(斜線部)の幅が図示のようになり、その重心を求める場合に反射光パターンの幅が狭く判別精度が高くなり、既述した図2のフィレット形状検査のときにフィレット形状の状態の判別を精度高く検査することが可能となる。

【0040】図5は、本発明の反射光パターンの説明図を示す。なお、図5は被検査物としてチップ部品の電極部を例に説明する。図5の(a)は、部品3の電極部と回路基板4上のパッドとを半田付けした様子を示す。

【0041】図5の(b)は、半田フィレットの表面が光沢の場合を示す。図5の(b-1)は、B(BOT画像)として、既述した図1の(c)の第5サークと第6サークルの2本のリングライトを使用して照明したときの反射光パターンのB画像を示す。B画像の反射光パターンの幅は最適である。

【0042】図5の(b-2)は、T(TOP画像)として、既述した図1の(c)の第1サークの1本のリングライトを使用して照明したときの反射光パターンのT画像を示す。T画像の反射光パターンの幅が狭く、部分的に切れてしまい、照明の幅が狭すぎ、広くする必要がある場合である。

【0043】図5の(c)は、半田フィレットの表面が半光沢の場合を示す。図5の(c-1)は、B(BOT画像)として、既述した図1の(c)の第5サークと第6サークルの2本のリングライトを使用して照明したときの反射光パターンのB画像を示す。B画像の反射光パターンの幅は広すぎて判別精度が低下する。

【0044】図5の(c-2)は、T(TOP画像)として、既述した図1の(c)の第1サークの1本のリングライトを使用して照明したときの反射光パターンのT画像を示す。T画像の反射光パターンの幅はほどよく最適である。

【0045】以上のように、半田フィレットの表面が光

沢の場合にはここでは2本のリングライトで照明したときに最適の幅の半田フィレットの画像が得られ、半田フィレットの表面が半光沢の場合にはここでは1本のリングライトで照明したときに最適の幅の半田フィレットの画像を得ることができる。

【0046】図6は、本発明のサイドカメラ検査フローチャートを示す。図6において、S11は、サイドカメラ使用可否かを判別する。YESの場合には、S12でカメラ(4方向)の対面照明を消し、図2の(A)のS1に進む。一方、NOの場合には、そのまま図2の(A)のS1に進む。

【0047】以上によって、サイドカメラを使用して後述する図7に示すようにトップカメラでは撮影できないJリードの半田付け部分の画像を撮影でき、そのときにハレーションを生じる対面のリングライトを消して、検査の妨害となる反射光が入らないようにした後、図2のS1以降によって最適な反射光パターン幅を持つ画像を得て、なじみ検査、フィレット形状検査を行うことが可能となる。

【0048】図7は、本発明のサイドカメラの説明図を示す。これは、上部のトップカメラでは、回路基板4上に実装しようとする部品がJリードを持つ場合には、図示のようにJリードの半田付けの部分の画像を撮影できないので、サイドカメラによってJリードの半田付け部分の画像(反射光パターン)を撮影する。この場合には、図6を用いて既述したように、サイドカメラに対面するリングライトを消して反射光が入ってハレーションを生じないようにする。

【0049】図8は、本発明のサイドカメラのハレーション説明図を示す。図8の(a)は、回路基板4上の部品3が既述したJリードピンの場合にこのJリードピンの半田付け部分をサイドカメラで撮影するときの照明の様子を示す。サイドカメラ1に対面するリングライト(T、M、B)をそれぞれ消して撮影し、リングライトからの光が図8の(b)に示すように回路基板4上で反射してサイドカメラ1に入射しハレーションを生じないようにする。

【0050】図8の(b)は、ハレーション例を示す。これは、回路基板4上の部品3を、図8の(a)に示すサイドカメラ1で撮影したときに生じるハレーションであって、このハレーションの影響により、検査部分の検査精度が得られなくなる問題が発生する。このためハレーションを生じないようにするために当該サイドカメラ1の対面のリングライトを消すようにする。これにより、サイドカメラ1でJリードなどを撮影したときのハレーションを無くし、画像の質の低下を無くして高精度になじみ検査およびフィレット検査などを行うことが可能となる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

半田フィレットの光沢／半光沢に応じて半球状リングライト（照明2）を同時に点灯する段数を可変し被検査物（部品3）を照射する角度を最適に可変して半田表面上の反射光パターンの形状をほぼ同じになるようにする構成を採用しているため、半田フィレットの光沢（鏡面）や半光沢に依存しないようにして、判別アルゴリズムを簡略化し判別精度を向上、更にハレーションや乱反射ノイズを防止して判別精度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例構成図である。

【図2】本発明の動作説明フローチャートである。

【図3】本発明のなじみ検査の説明図である。

【図4】本発明のフィレット形状検査の説明図である。

【図5】本発明の反射光パターンの説明図である。

【図6】本発明のサイドカメラ検査フローチャートである。

【図7】本発明のサイドカメラの説明図である。

【図8】本発明のサイドカメラのハレーション説明図である。

【図9】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

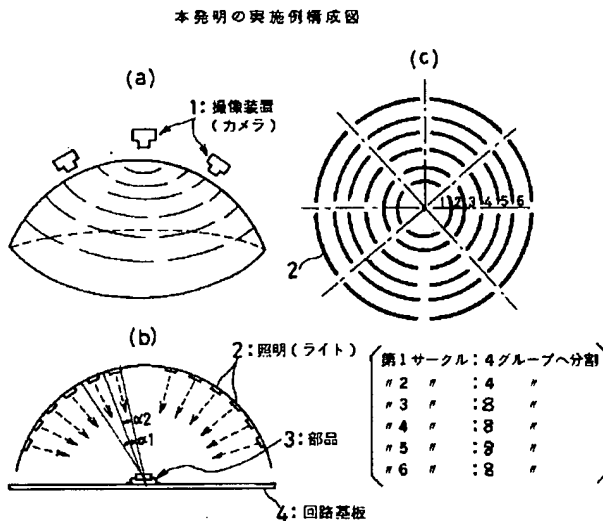
1：撮像装置（カメラ）

2：照明（ライト）

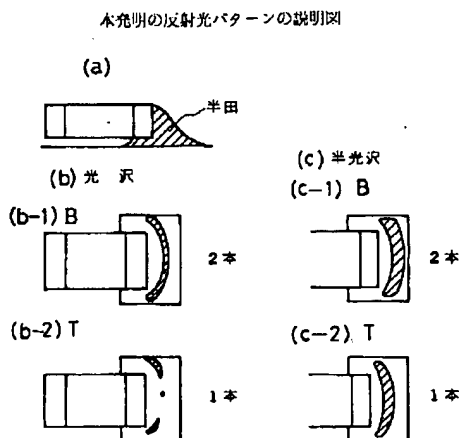
3：部品

4：回路基板

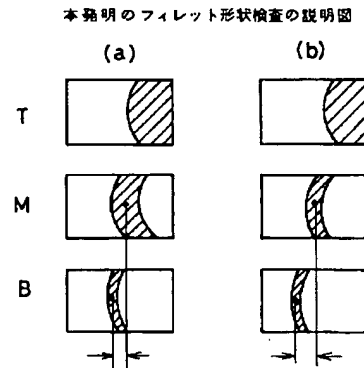
【図1】



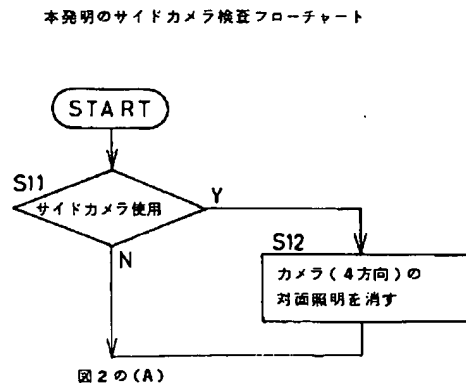
【図5】



【図4】

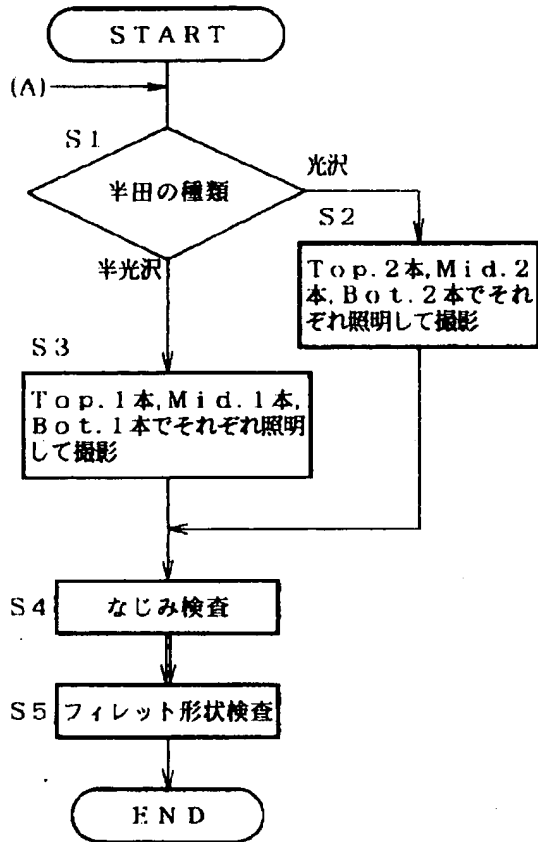


【図6】



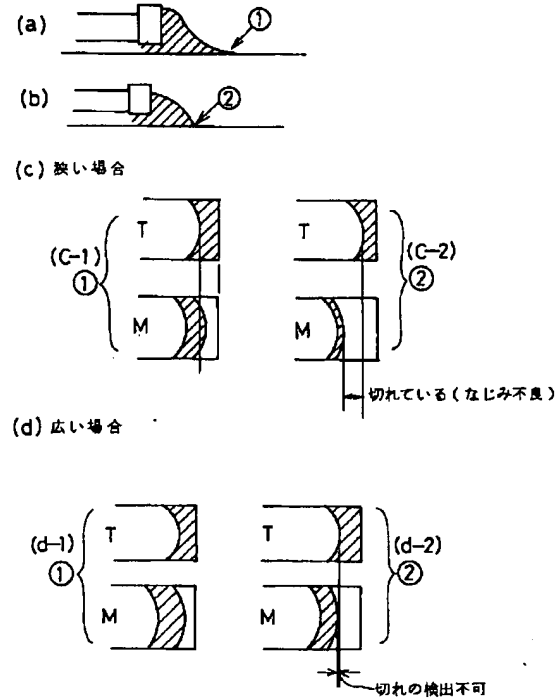
【図2】

本発明の動作説明フローチャート



【図3】

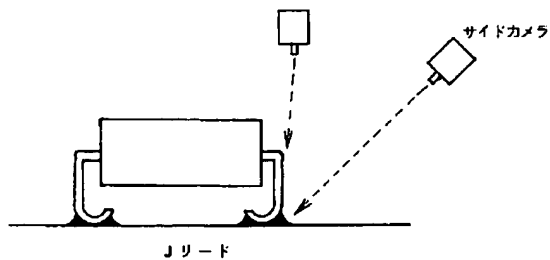
本発明のなじみ検査の説明図



【図7】

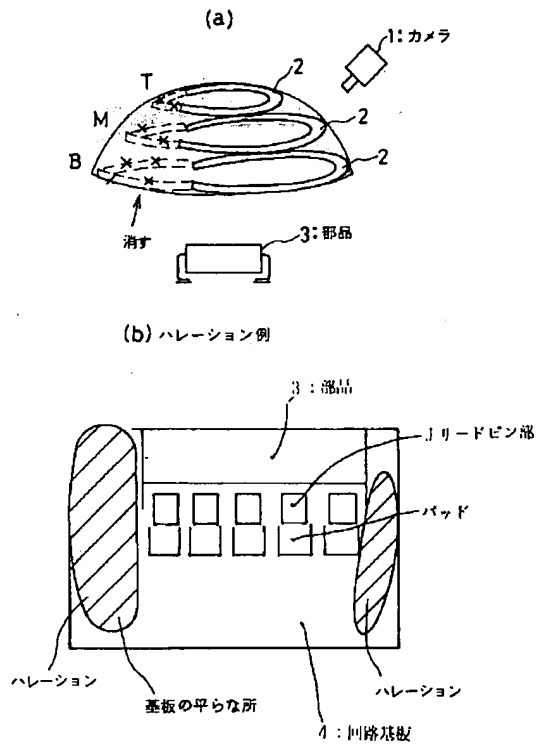
本発明のサイドカメラの説明図

T・PカメラではJリードタイプの
半田付け部のフィレットはみえない (検査できない)



【図8】

本発明のサイドカメラのハレーション説明図



【図9】

従来技術の説明図

